SULLA

PREPARAZIONE DEI LEGNAMI

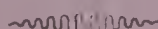
COL BITUME

RESIDUO

DELLA RAFFINAZIONE DEL PETROLIO

DI

ASCANIO SOBRERO



TORINO

STAMPERIA REALE

1868.

SULLA

PREPARAZIONE DEI LEGNAMI

COL BITUME

RESIDUO

DELLA RAFFINAZIONE DEL PETROLIO

DI

ASCANIO SOBRERO



TORINO
STAMPERIA REALE
1868.

Estr. degli *Atti dell'Accademia delle Scienze di Torino*
Adunanza del 13 Dicembre 1867.

SULLA PREPARAZIONE DEI LEGNAMI

COL BITUME RESIDUO DELLA RAFFINAZIONE DEL PETROLIO

Nella tornata ultima dello spirato anno accademico io vi dava comunicazione di alcune sperienze che aveva iniziate coll' intendimento di applicare alla preparazione dei legnami il bitume residuo dalla raffinazione del petrolio d'America. Ritorno ora su questo argomento per esporre alcuni particolari relativi alla operazione dell'imbevimento, e che gioverà rammentare più tardi per apprezzare la virtù antisettica della materia impiegata.

I legni che mi servirono per gli sperimenti in discorso sono l'acero, il platano, l'alno, il frassino, la quercia, il nocè, il melo, il larice, il ciliegio, l'ipocastano, l'abete, il pioppo. Non potei avere più esatte notizie sulle specie delle piante che fornirono i legni suddetti, che io dovetti procurarmi presso i magazzini che somministrano legnami agli stipettai della nostra città.

Dei 12 legni summenzionati feci preparare prismi di eguali dimensioni per tutti, e 3 per ciascun d'essi; in tutto 36 prismi, i quali misuravano ciascuno in lunghezza m. 0, 397, in larghezza ed altezza m. 0, 077. La loro cubatura era pertanto di dec. cub. 2, 354.

Come era da prevedersi, questi prismi, tuttochè aventi le stesse dimensioni, doveano avere pesi molto differenti gli uni dagli altri: 1° per la diversa natura dei legni; 2° per la diversa struttura dei prismi, quantunque appartenenti al medesimo tronco, solo perchè provenienti dalle

diverse parti di questo; 3° per la diversa condizione di umidità in cui essi senza fallo si trovavano, poichè la varietà di struttura dei legni ne muta grandemente la igroscopicità; per sopramercato io non aveva dato veruno che mi accertasse sulle condizioni di conservazione alle quali erano stati soggetti i legni summenzionati. Pongo qui la tavola dei pesi dei 36 prismi. Quelli che appartengono al medesimo legno sono distinti dalle lettere *M*, *N*, *R*, che, solo per non confonderli, si impressero sovr'essi con un punzone.

1° **Acero**	*M*	gr.	1385
»	*N*	»	1400
»	*R*	»	1492
2° **Platano**	*M*	»	1660
»	*N*	»	1666
»	*R*	»	1659
3° **Alno**	*M*	»	1152
»	*N*	»	1159
»	*R*	»	1205
4° **Frassino**	*M*	»	1987
»	*N*	»	1510
»	*R*	»	1580
5° **Quercia**	*M*	»	1647
»	*N*	»	1950
»	*R*	»	1905
6° **Noce**	*M*	»	1445
»	*N*	»	1448
»	*R*	»	1520
7° **Melo**	*M*	»	1801
»	*N*	»	1881
»	*R*	»	1775
8° **Larice**	*M*	»	1717
»	*N*	»	1730
»	*R*	»	1500
9° **Ciliegio**	*M*	»	1157
»	*N*	»	1224

9° **Ciliegio**	*R*	.... gr.	1143
10° **Ipocastano**	*M*	.... »	1205
»	*N*	.... »	1200
»	*R*	.... »	1218
11° **Abete**	*M*	.... »	1249
»	*N*	.... »	1163
»	*R*	.... »	1034
12° **Pioppo**	*M*	.... »	1364
»	*N*	.... »	1332
»	*R*	.... »	1349

Pochi sono i legni dei quali i tre prismi presentino pesi eguali, o poco gli uni dagli altri distanti. Il platano, l'ipocastano, il pioppo sono quelli che più apparvero omogenei. In alcuni si osservarono discrepanze notevolissime tra prisma e prisma, come nella quercia, nel larice ecc. La presenza o l'assenza di gruppi e nodi di fibre, l'essere il legno preso nel cuore o nell'alburno, e pei legni resinosi l'essere i vasi loro più o meno abbondantemente forniti di resina, doveano necessariamente spiegare tali diversità.

Come dissi nella ultima mia comunicazione, la penetrazione del bitume non potea effettuarsi che a caldo: l'esperienza mi avea provato essere opportuno che il bagno di bitume fuso si portasse a + 150°, affinchè l'aria ed il vapore acquoso che si contengono nei legni si discaccino, e vi sottentri la materia bituminosa.

Difatti due prismi di abete e due di pioppo, introdotti quali essi erano nel bagno a + 60°, e quindi tenuti in esso a crescenti temperature, fino a + 150° perdendo l'acqua loro igroscopica e l'aria contenuta nelle loro porosità, determinarono un tale rigonfiamento del liquido, che per poco questo non traboccò, e non fu che con molta pena che si potè giungere al compimento della

operazione, sospendendola e ricominciandola più volte. Un essiccamento preventivo tornava opportuno per rendere regolare l'imbevimento. Si aggiunge che l'essiccamento avrebbe permesso di giudicare della quantità di materia che i prismi avessero più tardi assorbito. Perchè questo intento si raggiungesse pienamente, sarebbe stato opportuno che l'essiccamento si facesse compiuto. È noto che a $+100°$ i legni perdono con difficoltà l'acqua igroscopica, specialmente se presentino una massa alquanto ragguardevole. Ma a più alta temperatura io non poteva portarli, non avendo un bagno d'olio che si prestasse alle dimensioni dei prismi. Mi accontentai pertanto di por questi in una cassa a doppio fondo che si portava a $+100°$ col vapore dell'allambicco, e di lasciarveli per due giorni continui. Così io avrei raggiunto lo scopo di aver portati i legni, almeno approssimativamente, al medesimo grado di essiccazione.

Il risultamento della operazione si fu che tutti i prismi si restrinsero e si accorciarono di 3 millimetri incirca in lunghezza (nel verso della direzione delle fibre legnose) e di 2 millimetri in larghezza, ed altrettanto in altezza (1). Il peso dei prismi diminuì pure, ma in misura assai varia, causa non solo la differente condizione di igroscopicità, ma la diversa struttura altresì dei prismi anche appartenenti al medesimo legno.

(1) Da questa misura risulta che il restringimento cagionato nei legni per l'essiccamento è assai minore nel verso della lunghezza delle fibre, che nei versi ad essa verticali. Difatti il primo è rappresentato dalla frazione $^1/_{132}$, ed il secondo dalla frazione $^1/_{26}$. L'effetto dell'essiccazione sul volume dei legnami è argomento di qualche importanza pel costruttore, ed io mi propongo di istituire su di esso una serie di esperimenti, pei quali ho già preparati i materiali.

Ciò nullameno pongo qui i pesi dei prismi essiccati, avvertendo che per questa operazione scelsi quelli che per ciascun legno rappresentavano la massima e la minima densità, poichè questi erano destinati allo imbevimento, operazione che dovea essere nei suoi risultamenti modificata appunto da tale condizione di struttura.

		Prima dell' essiccamento	Dopo l' essiccamento	Diminuzione di peso	Diminuzione p. %
		gr.	gr.	gr.	
Acero	*M*	1385	1162	223	16. 10
»	*R*	1492	1377	115	7. 70
Platano........	*N*	1666	1300	366	21. 96
»	*R*	1659	1300	359	21. 63
Alno	*M*	1147	1089	58	5. 05
»	*N*	1205	1112	97	7. 71
Frassino.......	*M*	1989	1900	89	4. 47
»	*N*	1510	1430	80	5. 29
Quercia	*M*	1619	1556	63	3. 88
»	*N*	1950	1830	120	6. 15
Noce	*M*	1445	1395	50	3. 46
»	*R*	1520	1400	120	7. 89
Melo	*M*	1881	1517	364	19. 35
»	*R*	1775	1525	250	14. 08
Larice	*N*	1730	1400	330	19. 07
»	*R*	1500	1355	145	9. 66
Ciliegio	*N*	1224	1062	162	13. 23
»	*R*	1143	1066	77	6. 73
Ipocastano	*N*	1200	1062	138	11. 50
» ...	*R*	1218	1062	156	12. 81
Abete	*N*	1163	1070	93	7. 99
Pioppo........	*R*	1349	1170	179	13. 26

Le osservazioni dei chimici sullo stato igroscopico dei legni lavorati e conservati in buone condizioni portano la proporzione d'acqua in essi contenuta da 10 a 20 p. °/₀. La massima d'acqua discacciata nelle sperienze succitate giunge a 21, 96 p. °/₀. Gli altri numeri o stanno tra i limiti sovracitati, o vi sono di molto inferiori. Ciò induce a supporre o che questi legni eransi conservati in condizioni speciali di secchezza d'atmosfera, o che una temperatura di + 100° continuata anche per due giorni non valse a discacciarne che una frazione dell'acqua igroscopica.

Una circostanza mi pare ancora degna di essere annotata, ed è questa: eguale essendo la cubatura dei prismi, ed essendo i loro pesi diversi, l'essiccamento per lo più vi dimostrò proporzioni d'acqua diverse, e maggiore quella del prisma più pesante: così l'essiccazione tendeva a portare a maggior prossimità i pesi dei due prismi: tal cosa avvenne manifestissima pel melo, per l'ipocastano, pel larice, pel ciliegio: onde la differenza di peso dovea in gran parte attribuirsi al differente grado di umidore penetrato nei loro pori.

I legni seccati a + 100° vennero, come dissi, introdotti nel bagno di bitume fuso a + 60°, di cui quindi la temperatura si elevava a + 150°. Duravasi l'immersione per parecchie ore, poi si abbandonava il bagno a compiuto raffreddamento; all'indomani si riprendeva l'operazione, e si terminava coll'estrarre i prismi dal bitume a + 60° incirca. I prismi si lasciavano a sè per alcun tempo, perchè l'eccedente bitume ne gocciolasse; poi si asciugavano con un cencio, e freddi si pesavano. Perchè l'imbevimento avvenisse più facile, i prismi erano tenuti verticalmente nel bagno con staffe di ferro. Durante il riscaldamento era facile lo scorgere l'aria che dilatata

nei pori del legno ne usciva, ed attraversava il bitume fuso facendolo spumeggiare. Questo fenomeno scompariva quando, raggiunta la temperatura di + 150°, si teneva questa per alcun tempo stazionaria; allora il bagno rimaneva tranquillo.

Il risultamento dell' imbevimento dovea riuscire vario assai, non solo pei legni diversi, ma ancora pei prismi di ciascun legno. E ciò specialmente in dipendenza della varia struttura e diversità dei medesimi. Ho tuttavia ragione di credere che i risultamenti ottenuti, quanto alla quantità di materia bituminosa assorbita, non sieno stati esattamente svelati dalla bilancia, per la cagione più sopra accennata, che probabilmente alcuni legni non abbandonarono a + 100° tutta l'acqua igroscopica, la quale a temperature più elevate dovette venir discacciata: onde la differenza di peso accusata dalla bilancia dopo l'imbevimento dovette riescire inferiore alla vera, e da accrescersi di quel tanto che corrisponde all' acqua espulsa. Non altrimenti dovrassi spiegare l'anomalia di alcuni prismi, i quali, a vece di aumentare di peso, scemarono, come avvenne per la quercia, la quale dovette meno facilmente perder l'acqua a + 100°, ma forzatamente tutta la perdè a + 150°; ed inoltre come legno assai compatto non potè tanto assorbire di bitume da compensare la perdita dell'acqua, e presentare inoltre un incremento di peso.

Riassumo nel seguente quadro i risultamenti ottenuti.

PRISMI		Secchi	Imbevuti	Aumento di peso	Aumento p. °/₀
Acero	*M*	1162	1570	408	35. 11
»	*R*	1377	1790	413	29. 98
Platano	*N*	1300	1728	428	32. 92
»	*R*	1300	1726	426	32. 00
Alno	*M*	1089	1464	375	34. 44
»	*R*	1112	1504	392	35. 25
Frassino	*M*	1900	1905	5	0. 26
»	*N*	1430	1556	126	8. 81
Quercia........	*M*	1556	1542	— 14	» »
»	*N*	1830	1723	— 107	» »
Noce	*M*	1395	1687	292	20. 93
»	*R*	1440	1636	196	13. 61
Melo	*M*	1517	1929	412	27. 15
»	*R*	1525	1934	409	26. 75
Larice.........	*N*	1400	1393	— 7	» »
»	*R*	1355	1357	2	0. 14
Ciliegio.	*N*	1127	1245	118	10. 47
»	*R*	1055	1200	145	13. 74
Ipocastano.....	*N*	1062	1710	648	61. 01
»	*R*	1066	1740	674	64. 16

Quanto all'abete ed al pioppo, per inavvertenza vennero, come già dissi più sopra, sottoposti all'imbevimento due prismi per ciascuno senza preventivo essiccamento.

Pell' abete s' introdussero nel bagno di bitume i due prismi *M* ed *R:*

pesavano: *M* gr. 1294
R » 1034.

Dopo l'imbevimento il loro peso era :

M gr. 2485
R » 2406.

L'accrescimento di peso fu:

per *M* gr. 1191
per *R* » 1372.

Il prisma *N*, sottoposto all'essiccamento, da gr. 1163 si ridusse a 1070 colla perdita di gr. 93, ossia del 7, 99 p. °/₀. Se si supponga che egual quantità d'acqua si contenesse nei due prismi sottoposti all'imbevimento, avrebbero dovuto essi per l'essiccamento ridursi da

M gr. 1294 a gr. 1191,
R » 1034 a » 952:

e poichè 1191 diventò 2485, e 952 diventò 2405, così l'aumento fu pel primo di gr. 1294, e pel secondo di 1453; così l'accrescimento in peso sarebbe stato di 108 p. °/₀ pel primo, e pel secondo di 153 p. °/₀.

Pel pioppo il prisma *R* che pesava gr. 1349, per l'essiccamento a + 100°, si ridusse a 1170. Esso perdette adunque del suo peso per acqua svaporata gr. 179, ossia 13, 27 p. °/₀. I due prismi *M* ed *N* pesavano: *M* gr. 1183, *N* 1145. - Supponendo che contenessero 13, 27 p. °/₀ d'acqua essi pure, il loro peso avrebbe dovuto ridursi per l'essiccamento a

M gr. 1026,
N » 993.

Per l'imbevimento essi divennero:

M 1280 aumento gr. 254
N 1255 » » 262.

Essi crebbero pertanto *M* di 24, 75 ed *N* di 26, 38 p. °/₀.

I risultamenti numerici ottenuti dimostrano all'evidenza quanto su questo modo di imbevimento influisca la tessitura dei legni. Quelli che mostravano struttura più omogenea, quelli appunto furono che come per l'essiccamento vennero ad aver pesi od eguali, o molto vicini tra loro, così mostrarono accrescimenti di peso assai concordi; tali il melo, il platano, l'ipocastano. I meno omogenei si mostrarono discordi tanto nell' essiccamento, quanto nell'imbevimento; la proporzione di materia assorbita variò grandemente pei diversi legni, così che nissuna media dedotta dai numeri succennati potrebbe ritenersi di qualche valore. Sibbene si può scorgere dal Quadro addotto, che i legni meno densi sono pur quelli che a tal metodo di imbevimento meglio si prestano: così il platano, l' alno, l' ipocastano e l' abete sopra gli altri. Cotesta differenza già si osservò nelle operazioni di forzata iniezione coi metodi Breant, Bethell, Leger, Fleury-Pyronnet, malgrado il soccorso validissimo della vaporizzazione, del vuoto, e quindi di una pressione ascendente a dieci atmosfere, ed a più forte ragione dovea mostrarsi in un imbevimento prodotto esclusivamente dalla pressione atmosferica. Non è a dubitarsi che una miglior penetrazione anche dei legni densi si potrebbe ottenere, quando si ricorresse ad una pressione maggiore; la qual cosa potrebbe praticarsi senza grave difficoltà, col solo tenere il bagno di bitume bastantemente fluido pel riscaldamento, nel qual caso basterebbe una temperatura di 100 gr. incirca.

Se non che parmi che nelle prove in grande che si volessero tentare, gioverebbe assai sottoporre i legnami ad una essiccazione preventiva a temperatura superiore a + 100°. In una officina sarebbe facile impiegare a tal

uopo calori perduti, che bastassero a portare i legni a + 140° o + 150°; temperatura che non ne altererebbe la tessitura. Così l'aria contenuta tra le fibre non recherebbe più ostacolo alla penetrazione, in qualunque maniera essa si voglia procurare.

Tuttochè per alcuni dei prismi la quantità della materia assorbita sia riuscita assai tenue, io spero tuttavia che la virtù antisettica della medesima, se vi è, si mostrerà efficace. In legni imbevuti ad alta temperatura (+ 150°) debbono distruggersi i germi dei fermenti e degli animali roditori: se poi una sostanza idrofuga venga ad imbevere la parte anche solo superficiale della massa legnosa, nè l'acqua, nè l'aria, nè nuovi germi potranno penetrare a contatto della fibra quantunque non imbevuta, la quale verrà efficacemente preservata.

Ora i prismi preparati vennero posti (3 di dicembre) in luogo dove soggiacciano alle ingiurie atmosferiche, alle vicende di umidore e di siccità; sepolti nel suolo a qualche decimetro di profondità, in un terreno ghiaioso permeabile, essi si troveranno nelle identiche condizioni nelle quali sono le traversine di una via ferrata. Accanto ad essi si posero i prismi non preparati. Sta ora al tempo il porre in evidenza se vera o no sia l'efficacia della materia antisettica adoperata; un anno almeno dovrà scorrere prima che si proceda all'esame dei legni confidati alla terra; ed in allora vi farò noto le ulteriori osservazioni che mi parranno degne di qualche conto.

